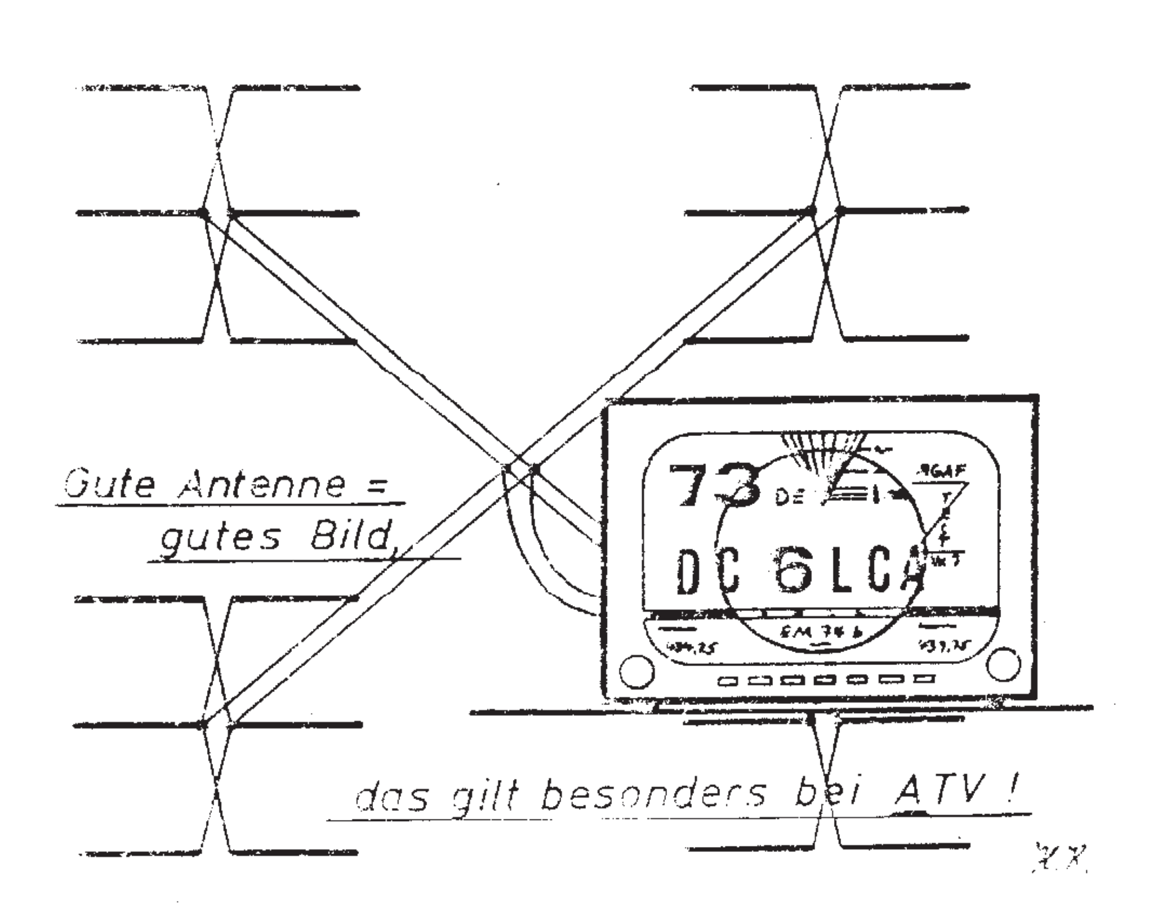


A5-MITTEILUNGEN DER AGAF

3.Jahrgang 1971 Heft 3/71



Aktuelle Anschrift

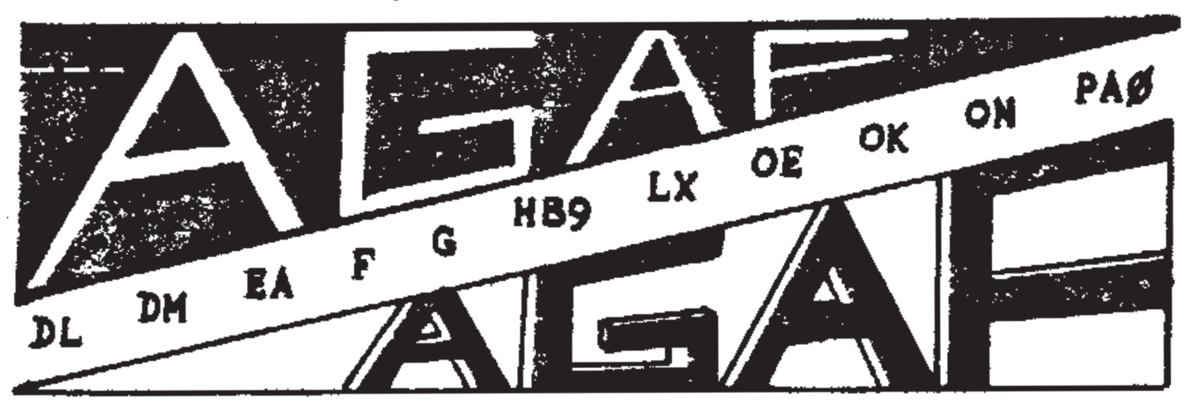
AGAF-Geschäftsstelle

Berghofer Str. 201
44269 Dortmund

Tel: (0231) 48 99 01, 48 07 30
Fax: (0231) 48 99 02, 48 69 89
E-Mail: Heinz.Venhaus@Hagen.de

„Der TV-AMATEUR"

Mitteilungsblatt der ARBEITSGEMEINSCHAFT AMATEURFUNKFERNSEHEN (AGAF) für alle Funkamateure, die sich mit der besonderen Modulationsart A 5 beschäftigen



Leiter der AGAF: Harald Kohls, DC 6 LC
Redaktion des TV-AMATEUR:
Harald Kohls, DC 6 LC
Rudolf Berg, DC 6 VD
Herausgeber und Eigentümer:
Harald Kohls, AGAF
Anzeigen: Rudolf Berg, DC 6 VD
Zeichnungen: Harald Kohls DC 6 LC
Layout: H. Kohls, R. Berg
Druck: Herbert von der Linden, Lemgo

Dieses Mitteilungsblatt erscheint mehrmals im Jahr in zwangloser Reihenfolge. Es wird den AGAF-Mitgliedern im Rahmen der Mitgliedschaft jeweils sofort nach dem Erscheinen geliefert. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Anschriften:

Harald Kohls DC 6 LC
D-4902 Bad Salzuflen 5
Lockhauser Straße 10
Telefon 05222/7655
PSchK Han 534 29

Rudolf Berg DC 6 VD
D-6842 Bürstadt
Karl-Ulrich-Str. 29

Heft 3/71 Inhalt:

Es sind noch 9 Hefte 3/70 vorrätig. Zugunsten unserer AG versenden wir sie zu einem "Liebhaberpreis": DM 3,50!
Nur an Mitglieder! M-Nr. angeben!

Der "TV-AMATEUR" kostet als Einzelheft einschl. Porto DM 2,-

Wünschen Sie Jahresabonnement oder Mitgliedschaft, so fordern Sie - SD 13 - an.

Die Hefte des Jahrgangs 1969, sowie die Hefte 1 und 3/1970 sind vergriffen.

Zahlungen für Mitgliedschaft, Abonnement und Einzelhefte bitte nur auf das Postscheckkonto Hannover 534 29.

Beim Nachbau und Betrieb der beschriebenen Geräte sind die Bestimmungen der Lizenzbehörden zu beachten.

VORWORT

In den früheren Ausgaben des TV-AMATEUR wurde an dieser Stelle immer wieder zur Mitarbeit aufgefordert. Dieses - für Sie vielleicht leidige - für uns allerdings sehr wichtige Thema möchte ich heute möglichst vermeiden und Sie lediglich über einige nüchterne Tatsachen informieren.

Vor Ihnen liegt nun das Heft 3/71 - wie immer mit etwas Verspätung. Durch eine rationellere Arbeitseinteilung wollen wir in Zukunft solche Verspätungen vermeiden. So werden Sie das Heft 1/1972 schon in wenigen Wochen erhalten.
Um diese kurz aufeinanderfolgende Herausgabe von zwei Heften zu ermöglichen, war und ist ein Arbeitsaufwand von ca. 300 Stunden nötig, an dem nicht mehr Personen beteiligt sind, als man an den Fingern einer Hand abzählen kann - und das ohne einen Pfennig Verdienst. - Würden Sie das machen ?
Wir tun es - weil es uns Spaß macht - und weil wir an die Sache der AGAF glauben..
...Helfen Sie uns doch ein wenig dabei...!

D C 6 V D

OM's,



bitte,

bitte

M 001

gebt Eure Mitglieds-Nummer bei der Einzahlung Eures M-Beitrages an !

(Dies ist so wichtig, daß wir dafür eine ganze Seite opfern!)

Danke!

BAUBESCHREIBUNG:

QRP - ATV - Sender

von Harald Kohls, DC6LC, Bad Salzuflen

Die hier gegebene Bauanleitung zeigt, wie der Newcomer auf dem A5-Sendegebiet mit einfachen Bauelementen und geringem finanziellen Aufwand seine ersten Sendeversuche unternehmen kann. Bei einer mittelmäßigen QTH-Lage sind im Radius bis zu 20km gute Bilder (B6...9) zu erwarten.

Jeder OM, der sich für ATV interessiert, sollte sich, auch wenn er keine Kamera besitzt, diesen einfachen Sender einmal aufbauen. Für den Bildsender werden nur ein kleiner (alter) 2m-Sender, eine 70cm-Antenne, zwei alte Röhren aus einem UHF-Tuner und etwas kupferkaschiertes Hartpapier.

Das kupferkaschierte Pertinax hat den großen Vorteil der bequemen Verarbeitung. Man benötigt lediglich eine Laubsäge um die entsprechenden Platten mit den Löchern für die beiden Röhrensockel und die Abschirmwände zurechtzusägen. Alle Teile können sehr leicht mit einem normalen Lötkolben zusammengelötet werden.Die Röhrensockel befestigt man, indem man alle an Masse gehörenden Gitterstifte anlötet und den Sokkel mit etwas Klebstoff umgibt.

Wie das Blockschaltbild zeigt (Abb.1), kann ein zweiter, genauso aufgebauter TX als Tonsender verwandt werden. Die Zusammenschaltung kann zum Beispiel mit einem Bild-Ton-Filter erfolgen, wie im "TV-AMATEUR" Heft 1/70 beschrieben. Dieses Filter bewirkt zusätzlich die erforderliche Abschwächung des unteren Seitenbandes.

SCHALTUNGSBESCHREIBUNG:

Die erste Röhre (EC86, EC88, PC86 o.ä.) arbeitet als Verdreifacher und erhält deshalb im Kathodenkreis außer dem 2m-Kreis noch einen für optimale Verdreifachung einstellbaren Kathodenwiderstand. (P1) Die Ansteuerleistung sollte zwischen o,5 und 1,5 Watt liegen. Die Anpassung für das speisende 60Ω- Kabel wird durch Anzapfung der ersten Windung erreicht.

Das 70cm-Signal wird im Anodenkreis von einem λ/2-Leitungskreis ausgefiltert. Der Kreis besteht aus einem Messing-Rohr (in Modellbau-Geschäften erhältlich) oder einem gleich starken Cu-Draht. Beides kann zusätzlich noch versilbert werden. Das Rohr wird zwischen Sockel und Trimmer eingelötet, das reicht zur Befestigung.

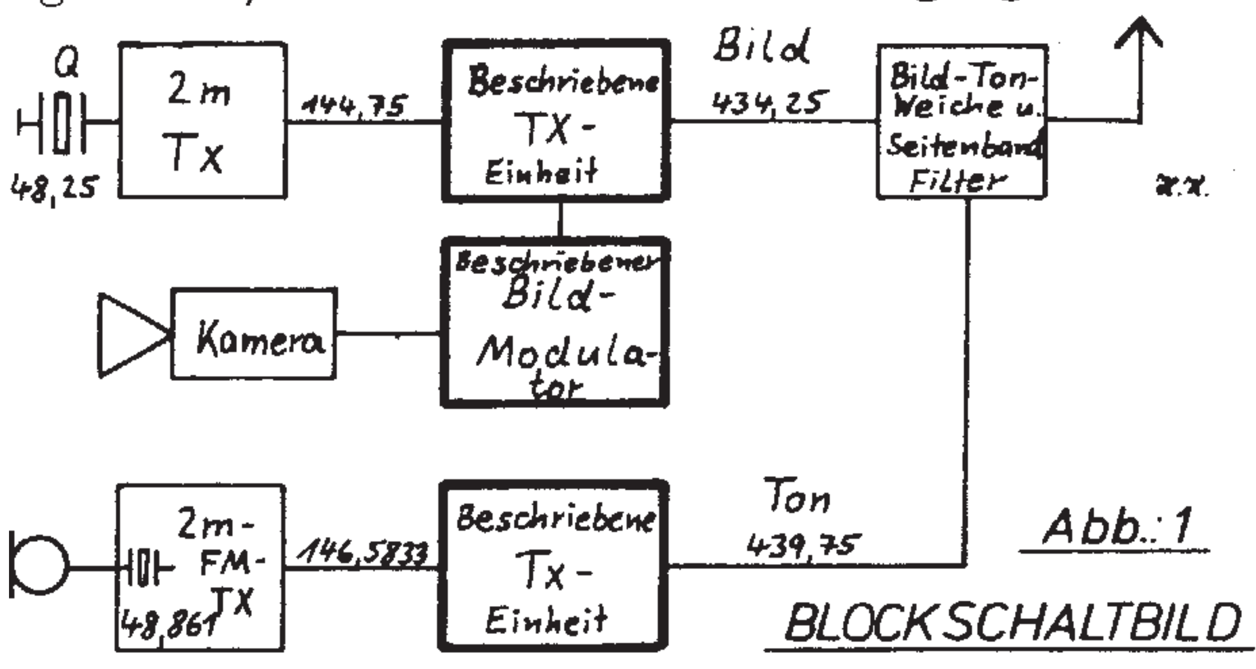


Abb.: 1

BLOCKSCHALTBILD

Die HF gelangt über die induktive Kopplung auf den Kathodenkreis der zweiten Röhre, der "Endstufe". Hier wird das Signal weiter verstärkt und das TV-Signal in der Kathodenleitung aufmoduliert. Hierzu dient der zweistufige Transistor-Modulator (Abb. 2) mit den komplementären Transistoren 2N3702 und 2N3704 von ITT.

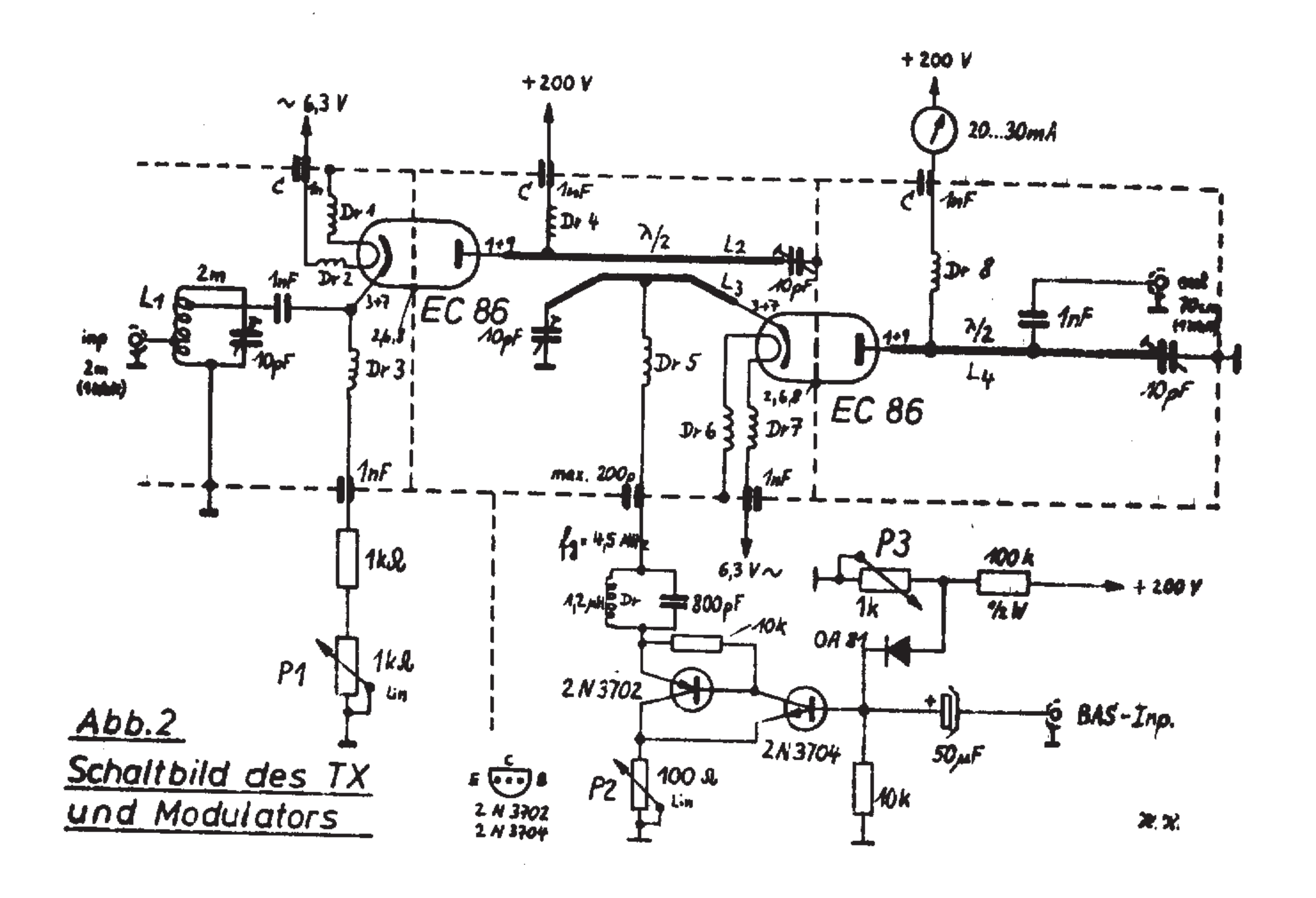


Abb.2
Schaltbild des TX
und Modulators

Der Arbeitspunkt der zweiten Röhre wird durch P2 (100 Ohm) eingestellt. P2 wird auf beste Bildqualität (Auflösung und Kontrast) eingestellt und ist daher unbedingt, wie auch P3,auf der Frontplatte des TX anzubringen. Der Kathodenstrom sollte 15mA nicht wesentlich überschreiten. Da sich eine Verstellung von P2 auch auf den Arbeitspunkt des Modulators auswirkt, muß dieser mit dem Regler P3 (1k) ständig neu einstellbar sein. Dies geschieht durch Gewinnung einer positiven Vorspannung von 0 - 2 Volt aus der Anodenspannung, wodurch sich ein seperates Netzteil für die Transistoren erübrigt. P3 wirkt natürlich auch wieder auf den Arbeitspunkt der Endstufe, sodaß eine abwechselnde Verstellung von P2 und P3 bei der Optimierung der Bild-Modulation notwendig ist. Die Diode OA81 verhindert das "Abfließen" des Bildsignales über P3.

Beim TX des Verfassers wurde ein gutes Bild nur dann erreicht, wenn die Anodenspannung geringer als 220 v gewählt wurde. Der Output des TX beträgt etwa 1Watt HF.

WEITERE HINWEISE:

Soll eine Kamera an den Modulator angeschlossen werden, so muß peinlichst darauf geachtet werden, daß der Modulator nicht übersteuert wird. Eine Spannung von 1,4Vss, wie von den meisten Kameras geliefert, erzeugt sehr viele Verzerrungen und eine "Unterschlagung" der Synchronimpulse. Es ist daher unbedingt ein Dämpfungsglied in die Zuleitung zu schalten. Schon leichte Ubersteuerungen bringen bei A5-Modulation Erscheinungen auf den Bildschirm, die von einem Unerfahrenen niemals richtig gedeutet werden. Es passiert dann sehr schnell,

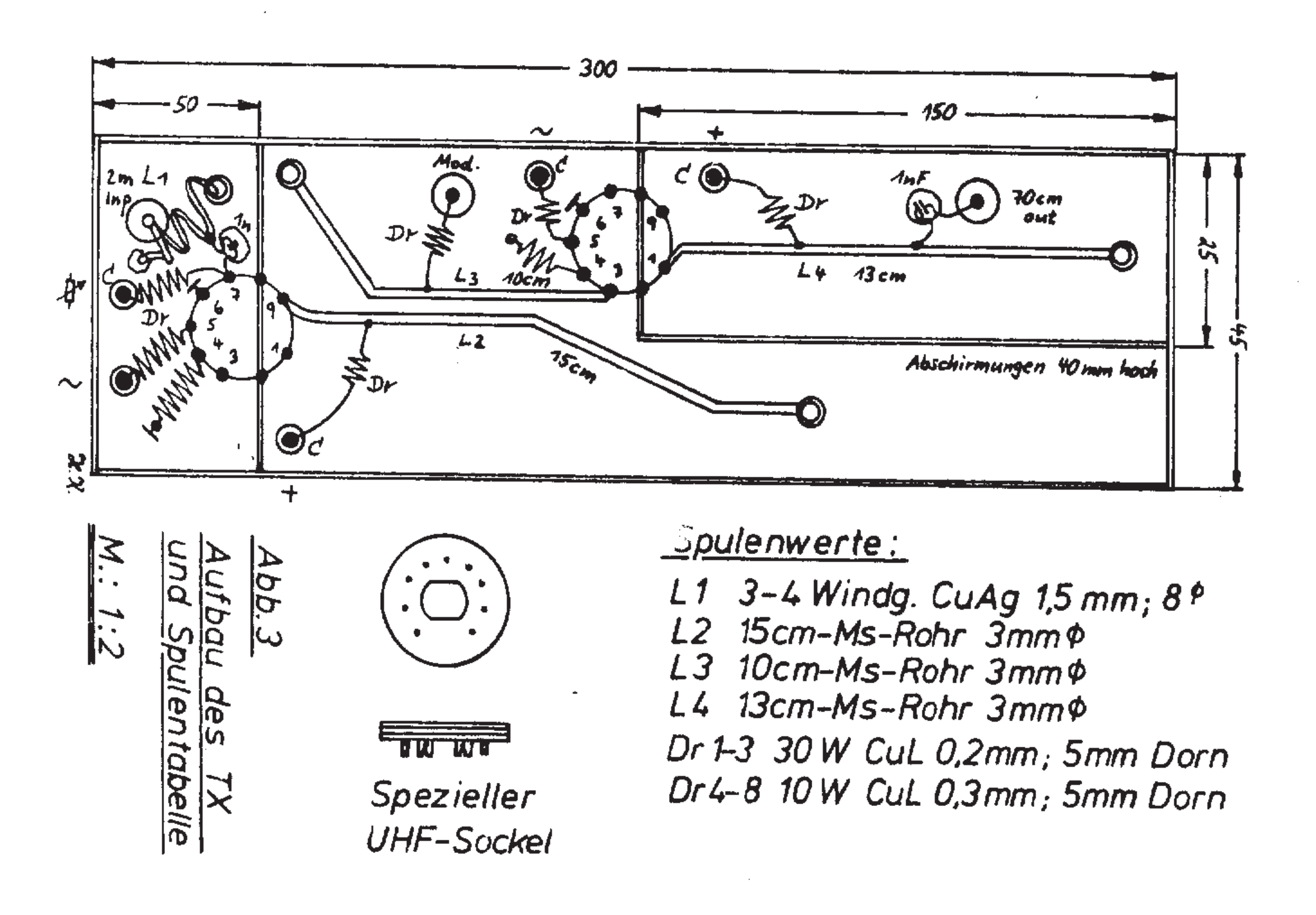


Abb. 3
Aufbau des TX und Spulentabelle
M.: 1:2

daß die Schaltung für untauglich gehalten wird und wieder ausgebaut wird, so wie es beim Verfasser nach vielen Versuchen mit Schaltungsänderungen der Fall gewesen ist, da die Kamera dierekt angeschaltet wurde.

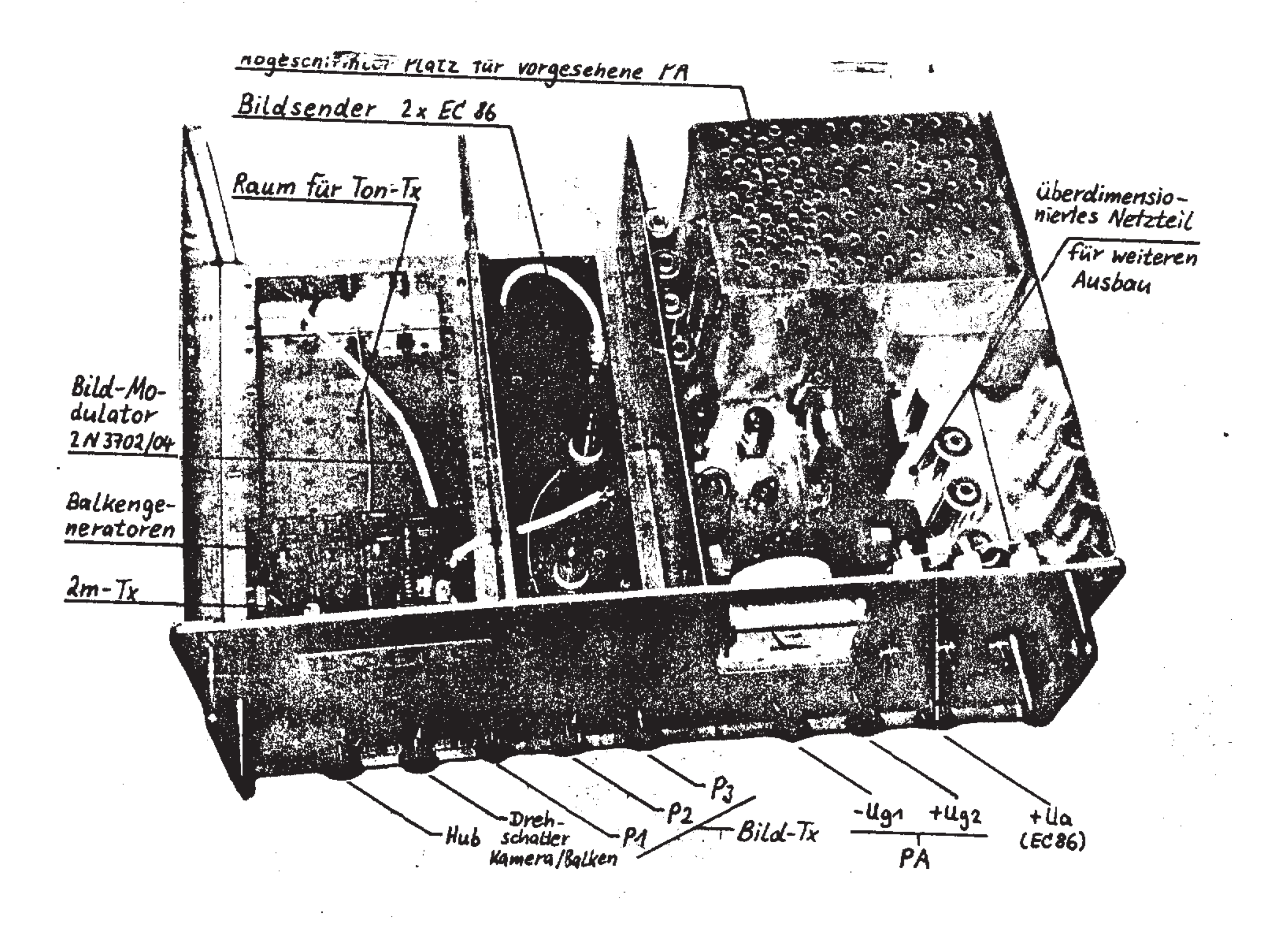
Für erste Versuche genügt natürlich ein Bildmustergenerator. Das einfachste Muster erhält man mit einem Rechteck-Generator (Multivibrator), der sehr schnell mit verschiedenen RC-Kombinationen und somit verschiedenen Waagerechten oder senkrechten Bildmustern aufgebaut ist.

Wird über eine Vorstufe ein Mikrofon angeschlossen, so eignet sich dieser Sender auch bestens für A3.

Beim Betrieb des Senders in DL sind die Bestimmungen der DBP zu beachten. Die Bild-Trägerfrequenz soll dabei 434,25 MHz betragen, d.h. der Steuersender muß auf 144,75 eingestellt oder bequarzt sein. Das untere Seitenband läßt sich am einfachsten mit einem mehrkreisigen Topfkreisfilter unterdrücken. Ein Tonsender kann nach dem gleichen Prinzip aufgebaut werden. Es entfällt dabei der Kathodenmodulator, der durch ein Foti von 560 Ω zu ersetzen ist. Alle Einheiten des Senders müssen gut abgeschirmt sein, damit die 2m-Grundwelle, die beim Ton-TX sogar außerhalb des Amateurbandes liegt, nicht abgestrahlt wird. Auch die 70cm-Kreise neigen durch Ihre Ausführung in λ/2-Technik sehr zum Strahlen.

Beim Verfasser ist durch geschirmten Aufbau die 2m-Frequenz 144,75 auch in unmittelbarer Nachbarschaft nicht warzunehmen.

Gut bewährt hat sich auch die Nachschaltung einer Linear-PA mit der Röhre EC8020. Dabei ist es ausreichend, das Ton-Signal nicht mit zu verstärken.


Platz für vorgesehene PA
Bildsender 2 x EC 86
Raum für Ton-Tx
überdimensio-
niertes Netzteil
für weiteren
Ausbau
Bild-Mo-
dulator
2N3702/04
Balkenge-
neratoren
2m-Tx
Hub
Dreh-
schalter
Kamera/Balken
P1
P2
P3
Bild-Tx
-Ug1
+Ug2
PA
+Ua
(EC86)

Bauanleitung:

Balkenmuster-Generator

von Harald Kohls, DC 6 LC, Bad Salzuflen 5

Immer wieder wird der Wunsch nach einer einfachen Schaltung eines Bildmuster-Generators geäußert. Wir beschreiben in dieser Ausgabe als erstes die einfachste Schaltung dieser Art, denn wie aus vielen Zuschriften hervorgeht ist nicht bekannt, was diese einfache und bekannte Schaltung für den TV-Amateur leisten kann. Es ist die Schaltung eines astabilen Multivibrators.

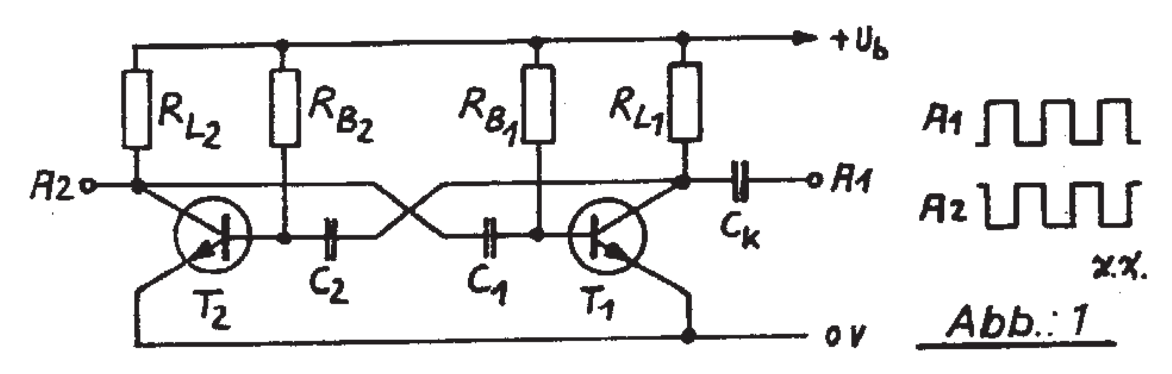


Abb.: 1

Die Schaltung (Abb.1) liefert an zwei Ausgängen (A1;A2) zwei um 180° verschobene Rechteckspannungen. Wird eine dieser Spannungen auf den ATV-Sender gegeben, so entsteht auf dem Empfänger-Bildschirm ein Balken- bzw. Streifenmuster. Die Breite und Anzahl der Streifen ist von der Schwingfrequenz des Multivibrators abhängig (Abb.2)

Eine Rechteckspannung von 300Hz ergibt (300 : 50 =) sechs weiße und sechs schwarze waagerechte Streifen auf dem Bildschirm. Liegt die Frequenz über der Zeilenfrequenz (15625Hz), so ergeben sich senkrechte Streifen.

Die Synchronisation der Ablenkung im RX erfolgt teilweise durch das Signal selbst.

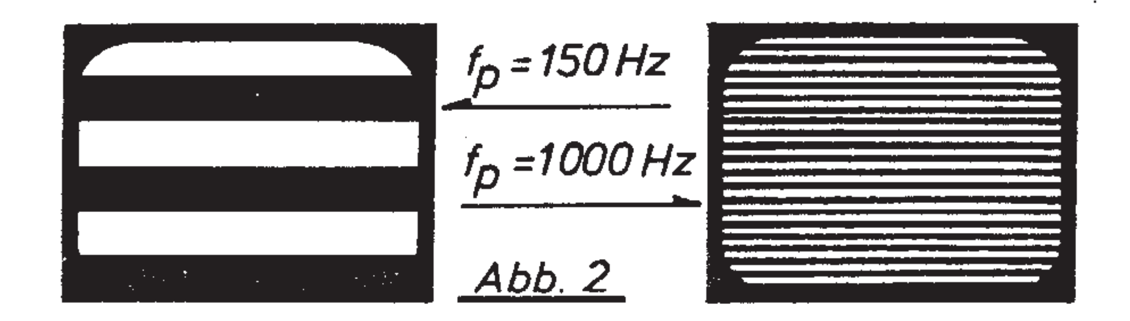


Abb. 2

Ist auf der TX-Seite ein Taktgeber (wie z. B. in Heft 1/71 beschrieben) vorhanden, so sollte dieser zugeschaltet werden. Allerdings muß dann der Multivibrator exakt auf einer vielfachen Frequenz der Bildfrequenz schwingen oder vom Taktgeber synchronisiert werden.

Unter der Voraussetzung, daß beide Stufen gleich aufgebaut sind und beide Transistoren etwa gleiche Stromverstärkung haben, ist die Schaltung wie folgt zu berechnen :

$$R_L \cong \frac{U_b}{I_{cx}} \qquad R_B \leq 0{,}8 \cdot B_N \cdot R_L$$

$$C \cong \frac{0{,}72}{R_B \cdot f_p}$$

Dabei ist I_{cx} der im "EIN"-Zustand des Transistors fließende Collektorstrom

B_N die Gleichstromverstärkung der Transistoren (messen oder Minimalwert annehmen)

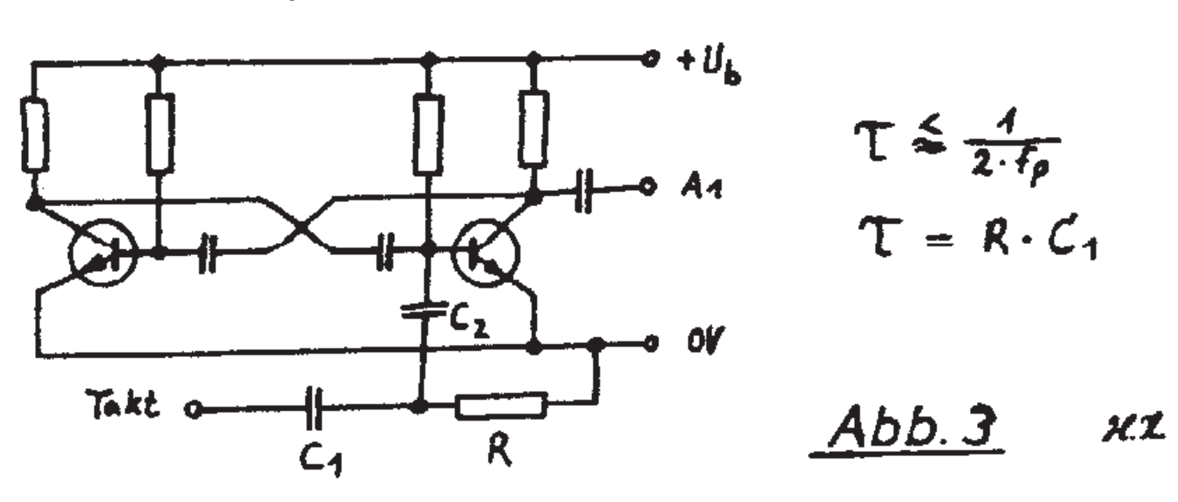
f_p die Pulsfrequenz (Schwingfrequenz)

Am besten baut man sich mehrere Multivibratoren auf einer Platine auf und führt die verschiedenen Ausgänge über einen Drehschalter zum Modulatoreingang. Zur genauen Frequenzeinstellung können die Basiswiderstände als Trimmpoti ausgeführt sein.

Dimensionierungsbeispiele:

$T1, T2 \cong$ BC 107 (II. Wahl)	$B_N = 20$	$U_b = 12\,V+$		
	$I_{cx} = 10\,mA$			
f_p	R_L	R_B	C	C_K
150 Hz	1,2 k	22 k	0,22 µ	0,10 µ
450 Hz	1,2 k	20 k	0,08 µ	0,05 µ
1350 Hz	1,2 k	18 k	0,03 µ	0,022 µ
4050 Hz	1,2 k	18 k	0,01 µ	0,002 µ

Wählt man R_{B1} und R_{B2} verschieden, so erhält man nicht mehr ein Taktverhältnis von 1:1, wodurch dann die schwarzen Streifen breiter als die weißen werden oder umgekehrt.
Zur Funktionskontrolle können die Schaltungen, soweit sie unterhalb 12...14kHz liegen mit einem Kopfhörer oder Prüfverstärker abgehört werden.
Anschließend noch ein Schaltbeispiel zur Synchronisation des Multivibrators durch ein Taktsignal oder die Netzspannung:



$$\tau \lessapprox \frac{1}{2 \cdot f_p}$$

$$\tau = R \cdot C_1$$

Abb. 3

AGAF - Testbild

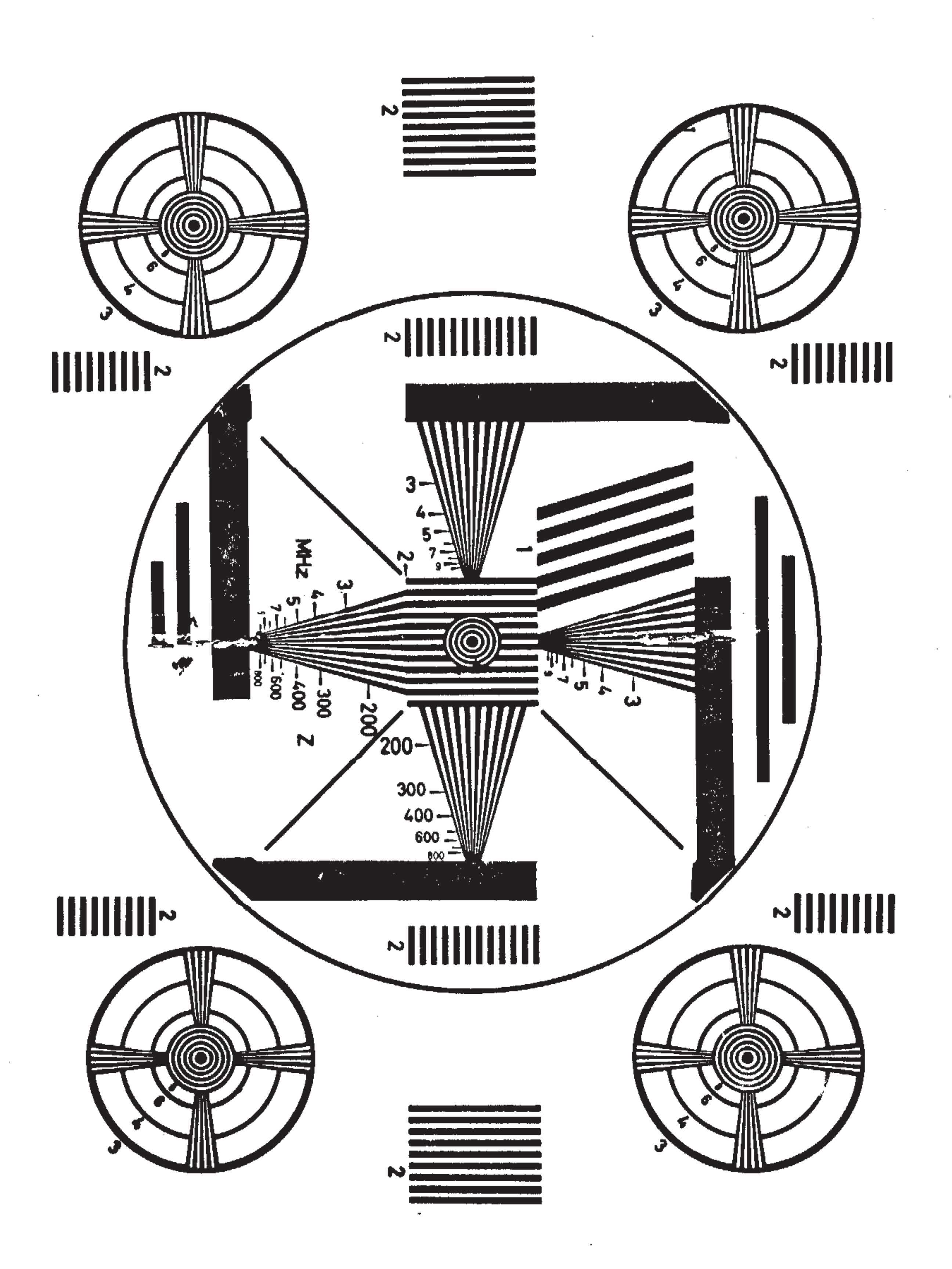
Unser heutiges Testbild (Nr.4) soll einmal ein ganz professionelles sein. Es ist das RMA-Testbild, wie es auch von der ARD in ähnlicher Form verwandt wird.

Das Testbild gestattet die Ablesung der vertikalen und horizontalen Auflösung bis 7MHz, entsprechend ca. 600 Zeilen. In dem Kreis kann links oben die Auflösung 1 MHz an einem seperaten Muster abgelesen werden. Der Kreis dient wie bei allen Testbildern zur Kontrolle der Bildsymmetrie. Die Eckensymmetrie kann mit Hilfe vier kleiner Kreise kontrolliert werden. An ihnen ist auch die Auflösung in den Bildecken abzulesen. Die 2MHz-Streifen am oberen und unteren, sowie an den seitlichen Rändern dienen zur Einstellung des richtigen Bildausschnittes. Dies ist zur genauen Ablesung der Auflösung natürlich unbedingt notwendig! Leider haben wir dies bei der Veröffentlichung früherer Testbilder stillschweigend vorrausgesetzt!

Mit Hilfe unseres heutigen Testbildes können Sie diesen Ausschnitt ganz exakt einstellen und damit die Auflösung Ihrer Video-Anlage ganz exakt bestimmen !!

Stellen Sie dazu einen ARD-Sender ein, der das Testbild in ähnlicher Form zeigt und merken Sie sich wie weit es auf Ihrem (!) Bildschirm überhaupt zu sehen ist. Dann schalten Sie auf den ATV-Kanal und schieben Ihre Kamera so nah an Ihr Testbild, bis sich der gleiche Ausschnitt wie vorher ergibt. Jetzt können Sie die Auflösung Ihrer Anlage ablesen.

AGAF-Testbild Nr. 4: nächste Seite


2
3
4
5
7
9
1
MHz
200
300
400
600
800

UND NOCH EIN PAAR TIPS ZUM TESTBILD **NR.4**:

Zählen Sie beim ARD-Bild die seitlich verbleibenden 2MHz-Streifen und stellen Sie diese Anzahl mit Ihrer Anlage auch ein. Sie gehen auf diese Weise sicher, den richtigen Bildausschnitt zu haben, denn dieser ist von der Einstellung der Ablenkung in Ihrem TV-Empfänger abhängig und muß daher von jedem selbst individuell eingestellt werden.

Es muß auch die Auflösung des TV-Empfängers mit dem ARD-Testbild erst einmal gemessen werden, denn es kann natürlich keine höhere Auflösung als die des Monitors abgelesen werden.
Ausreichend für ATV sind schon Auflösungen ab 2MHz. Für dio Übertragung einfacher Testbilder oder Rufzeichen genügt natürlich schon weniger Auflösung.

Ihr Rufzeichen können Sie bei unserem Testbild-Nr.4 am oberen oder unteren Rand des Kreises mit Hilfe eines Papierstreifens aufkleben.

Auch dieses Testbild können Sie als AGAF-Mitglied auf Karton gedruckt kostenlos beziehen. Mit Rufzeicheneindruck (10mm) kostet das Testbild-Nr.4 DM 1,50 für Mitglieder. Nichtmitglieder fügen jeweils noch 50Pf in Briefmarken bei.

NACHTRAG »TAKTGEBER MIT IC's«

Leider wurde in Heft 1/71 nicht angegeben, wie der I2 als Teiler 2:1 zu schalten ist. Eingang ist Stift 14, Ausgang Stift 12. Die Stifte 2, 3, 6, 7, 10 gehören auf Masse. Die Versorgungsspannung auf Stift 5. I2 kann ganz wegfallen, wenn man den Zweierteiler des I5 benutzt, der unbenutzt ist.



ATV - CONTEST

Die AGAF beabsichtigt zusammen mit der A.T.A. international (Belgien) und dem BATC (Großbritannien) im Früh- oder Spätsommer 1972 einen internationalen ATV - Contest durchzuführen. Alle AGAF-Mitglieder werden rechtzeitig darüber informiert. Auch ein gemeinsames Treffen ist geplant.

AMATEUR - TV - ASSOCIATION

Nach einer gründlichen Reorganisation im Jahre 1971 ist die A.T.A. wieder voll qrv. Die Herausgabe einer fünften Ausgabe der "A.T.A. INTERNATIONAL" steht kurz bevor. Ausführliche Informationen über die A.T.A. können über folgende Adresse bezogen werden: A.T.A. Foreign Correspondence
Smet Luc and John (ON 5 EX, ON 5 UK)
Acacialaan 27, B-9720 DE PINTE

BRITISH - ATV - CLUB

Mit nun fast 23 Jahren ist der BATC der wohl älteste ATV-Club der Welt. Zur Komplettierung obiger Angaben hier eine Adresse: The Editor CQ-TV, 93 Fleetside, West Molesey, Surrey, England. (KT8 ONQ)

A5 - SONDERGENEHMIGUNGEN

Leider ist es schwierig die Gesamtzahl aller A5-Sondergenehmigungen zu erfahren, da jede OPD nur für ihren Bereich Angaben machen kann. Die OPD Frankfurt teilte auf An-

frage der AGAF mit, daß in ihrem Bereich bis zum 1.12.71 34 Sondergenehmigungen für die Sendeart A5 erteilt wurden. Wir hoffen in unserer nächsten Ausgabe weitere Angaben machen zu können.

ATV - NEWCOMER . . .

...äußerten sich entsetzt über die in einer Amateurfunk-Fachzeitschrift abgebildete"A"TV-Station eines englischen Amateurs. Zur Beruhigung: Eine solche Anlage ist sicher nicht notwendig! Wir können uns selbst auch nicht vorstellen, was die Gehäuse alles für Geräte verbergen.
Für den Anfang (und die ersten ATV-Jahre) genügt vollkommen ein Sender wie in diesem Heft beschrieben. Weiter dazu notwendig ist eine Kamera mit eingebautem oder externen Taktgeber, eine Antenne, ein umgebauter UHF-Tuner und ein Filter (H.1/70). Statt der Kamera kann natürlich auch ein Dia-Abtaster oder Bildmuster-Generator eingesetzt werden. Wir hoffen, gerade mit dieser Ausgabe des TV-AMATEUR, einmal wieder dem ATV-Newcomer gedient zu haben. 55!

« DAS TASCHENBUCH DES ATV . . .

...erscheint leider erst im März 1972. Wir danken für die eingegangenen Vorbestellungen. Haben Sie sich schon Ihre Ausgabe gesichert? Wenn nicht,dann sollten Sie bis zum 15.März 72 Ihre Vorbestellung abgesandt haben um sich ein Exemplar zu sichern.

EINE FRAGE :

» Haben Sie schon Ihrem Mitgliedsbeitrag für 1972 eingesandt ? Er beträgt wie im Vorjahr DM 5,--! «

A T V - STATIONEN

DL 3 CZ

QTH : Hanau/Main

QRA : EK 75 a

OM Dr.Kurt Leipold gehört schon seit 1960 zu den aktiven ATV-Stationen. Seine Station aus dieser Zeit ist ganz mit Röhren bestückt. Der PA-Input beträgt 40W.
Auch die Kamera und der elektronische Testbildgeber sind mit Röhren bestückt. Die Anlage ist an einer 23-Element-Yagi noch im - mer voll qrv. Dies beweisen neun Stationen, die DL 3 CZ z.T. mit sehr großen Feldstärken empfangen können und drei Stationen mit denen 2-way-QSO's gefahren werden.
Empfangen wird mit einem umgebauten Schwaiger-Converter.
Eine Frage hat OM Kurt an benachbarte Sta - tionen: Wer hat am 1.1.71; 1145h und am 2. 1.71; 1035h südlich von Hanau in A5/F3 ein Signal abgestrahlt? DL 3 CZ empfing kurz - fristig Bilder mit B3 und auch den Ton mit T5! Leider war das Call nicht zu lesen.

DL 9 UC

QTH : Freienohl

QRA : EL 41 c

Eine neue ATV-Station im Sauerland ist in Freienohl DL 9 UC. OM Werner, schon lange Jahre auf 70cm in Fonie qrv, baute seine Station für ATV um und hat in kurzer Zeit schon einige Zuschauer begeistern können. Gesendet wird mit einer EC8020 in der PA.

Als Bildgeber wird eine Kompaktkamera be - nutzt. Die Antenne ist eine 10-Element-Yagi.



Das abgebildete Schirmbildfoto stammt von DL3FC, QRA EL52a, der DL9UC (12km) mit B9,T9 empfangen kann.

DC 8 JO QTH : Hüttental QRA : DK 10 c

OM Wilhelms Station befindet sich noch im Aufbau. Eine Kamera ist zwar schon vorhanden, aber der ATV-TX entsteht zur Zeit noch. Die Empfangsanlage besteht aus einem Mini - TV-Gerät und einem umgebauten Schwaiger - Converter-Tuner. Amersten Standort ist eine 25-Element-Yagi und am zweiten Standort eine 10-Element-Yagi vorhanden.
Der RX ist mobil und portabel einsetzbar. So ist OM Wilhelm Kreutz gerne bereit mit Stationen aus dem Rhein-Ruhr-Gebiet Em -

pfangsversuche zu machen. Für diese Zwekke steht ihm ein noch besserer Standort (650m) zur Verfügung, der nach W, NW und N beste Verbindungen ermöglicht. Die Antenne ist dann allerdings eine kommerzielle UHF-TV-Yagi mit 40 Elementen. Sind Sie an einem Test interessiert, dann schreiben Sie (593 Hüttental, Sohlbacher Str. 101), oder rufen Sie OM Wilhelm an (0271/767272) und vereinbaren einen Termin.
Von seinem zweiten Standort ist OM Wilhelm unter DC 8 JOA mit dem QRA-Kenner EK 01 f qrv.

Wir erhielten in letzter Zeit sehr viel Stationsbeschreibungen mit Filtern zur Seitenbandbeschneidung. Es werden die verschiedensten Möglichkeiten und Frequenzen benutzt. Da dies Thema für alle TV-Amateure von besonderem Interesse ist, bitten wir alle diese OM's, die in ihrem Sender ein solches Filter benutzen um eine Beschreibung. Wie baut man es auf und wie hat es sich bewährt. Wir werden alle Beschreibungen im allgemeinen Interesse abdrucken. PSE QSP an alle OM's !!!

ATV-Grundlagen:

Resistron-Röhren I. TEIL

Aufbau und Wirkungsweise

Das Resistron ist eine Fernsehaufnahmeröhre vom Vidicontyp. Das zu übertragende Bild wird in ein seiner Helligkeitsverteilung äquivalentes elektrisches Ladungsbild umgesetzt. Dieses Ladungsbild wird periodisch zeilenweise mit einem feinen Elektronenstrahl abgetastet und dadurch in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die zeitlich aufeinander folgenden Amplituden im Signalstrom entsprechen den Helligkeitswerten der flächenhaft nebeneinander liegenden Bildpunkte.

Der Aufbau des Resistrons ist sehr einfach. In Abbildung 1 ist eine solche Röhre schematisch dargestellt.

Die Röhre enthält die Speicherschicht und das Strahlsystem zur Erzeugung des Elektronenstrahls. Die außerhalb der Röhre angeordneten Fokussier- und Ablenkspulen erzeugen die Magnetfelder, die den Elektronenstrahl zeilenweise über die Speicherschicht führen.

Die S p e i c h e r s c h i c h t ist eine lichtelektrisch empfindliche Halbleiterschicht, die auf einer optisch einwandfreien planparallelen Glasplatte aufgebracht ist.

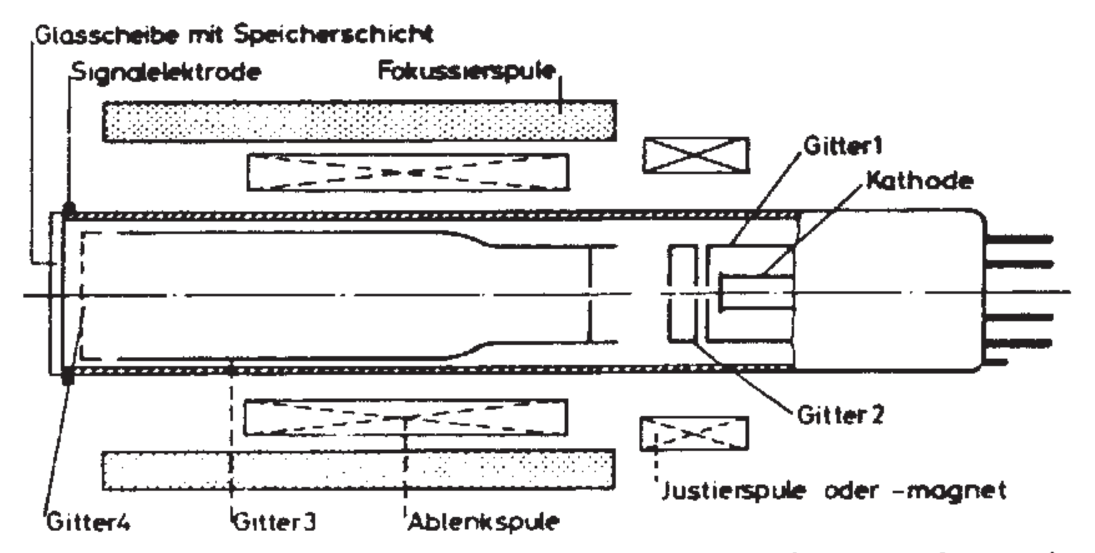


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Resistrons 2255 mit der Spulenanordnung

Zwischen Glasplatte und Halbleiterschicht befindet sich eine dünne, transparente und elektrisch leitfähige Schicht als Signalplatte. Sie ist elektrisch mit der Signalelektrode verbunden.

Das S t r a h l s y s t e m ist aufgebaut aus der indirekt geheizten Kathode, der Steuerblende G_1, der Beschleunigungsanode G_2, dem Anodenzylinder G_3 und dem Netz G_4. Die Beschleunigungsanode G_2 begrenzt den Elektronenstrahl in seinem Querschnitt. Der Anodenzylinder G_3 ist mit einem elektrisch getrennt anschließbaren Feinstrukturnetz abgeschlossen. Innerhalb des Anodenzylinders durchlaufen die Elektronen einen elektrisch feldfreien Raum. Zwei gekreuzte magnetische A b l e n k f e l d e r und das magnetische F o k u s s i e r f e l d bestimmen in diesem Gebiet die Bahn des Elektronenstrahls. Durch die Einwirkung der Ablenkfelder wird der Elektronenstrahl zeilenweise über die Halbleiterschicht geführt.

In der Nähe der Steuerblende ist ein schwaches magnetisches Korrekturfeld (Hilfsspule oder Permanentmagnet) angeordnet, um geringe Ungenauigkeiten der Elektronenbahnen ausgleichen zu können.

Die Signalelektrode besitzt gegenüber der Strahlkathode ein positives Potential von 10 - 50 Volt (U_p). Die Strahlelektronen werden also nach Verlassen des Netzes abgebremst. Sie landen auf der Halbleiterschicht mit einer Energie, die proportional zu U_p ist. Diese Energie ist so klein, daß der Sekundärelektronenemissions-Koeffizient kleiner als 1 ist. Dadurch gelangen mehr Ladungen durch Strahlelektronen auf die Schichtoberfläche als durch Sekundärelektronen abgeführt werden, und die Schichtoberfläche wird negativ aufgeladen bis nahezu auf das Potential der Strahlkathode. Dieser Vorgang wird K a t h o d e n p o t e n t i a l - S t a b i l i s i e r u n g genannt.

Zum Verständnis der Signalentstehung ist es zweckmäßig, die Halbleiterschicht in einzelne Bildpunkte aufzuteilen (Abb. 2). Jedes Element besteht aus einer kleinen Kapazität C und dem dazu parallel liegenden Schichtwiderstand R.

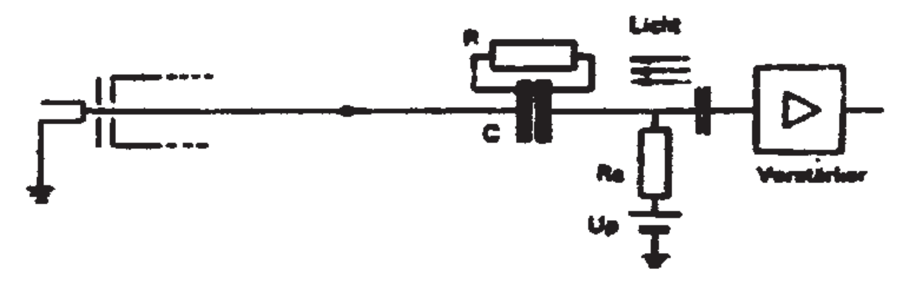


Abb. 2 Ersatzschaltbild für einen Bildpunkt

Während des Abtastprozesses wird C bis annähernd auf U_p aufgeladen. Jedes Bildelement wird während einer Bildperiode nur einmal für ca. 10^{-7} s in den Stromkreis eingeschaltet. In der Pause zwischen zwei Abtastungen (40 ms) fließt über den im unbelichteten Zustand sehr hochohmigen Schichtwiderstand R entsprechend der Zeitkonstanten des Bildelementes $\tau = RC$ nur eine kleine Ladungsmenge ab. Der Ausgleich dieses Ladungsverlustes ergibt den D u n k e l s t r o m I_D. Bei Belichtung eines Bildelementes wird der Widerstand der lichtempfindlichen Schicht und damit auch τ stark verkleinert und der Ladungsverlust in einer Abtastpause entsprechend der Beleuchtungsstärke vergrößert. Der jetzt höhere Ausgleichstrom ist der S i g n a l s t r o m I_S. Dunkelstrom und Signalstrom erzeugen an R_a eine Signalspannung negativer Polarität.

Die Signalerzeugung ist nicht ganz trägheitsfrei. Der Trägheitseffekt wird durch den Abtastmechanismus selbst und durch die sogenannte photoelektrische Trägheit hervorgerufen. Der zweite Effekt ist überwiegend. Er besteht darin, daß die Leitfähigkeit des Halbleiters schnellen Belichtungsänderungen nicht unmittelbar folgt.

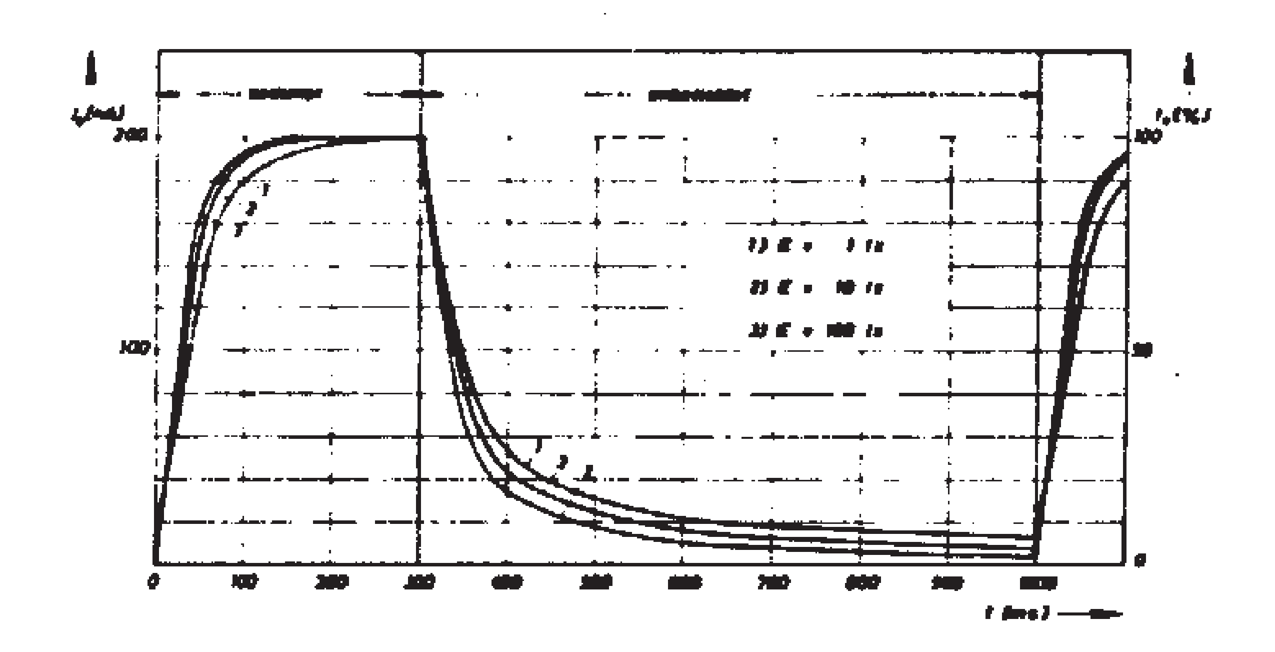
Die spektrale Verteilung der Empfindlichkeit hängt vom benutzten Schichtmaterial ab. Die Verteilungskurven und alle weiteren durch das Schichtmaterial bedingten Eigenschaften der Röhren sind den Kurven der jeweiligen Datenblätter zu entnehmen.

Allgemeine Betriebshinweise

Der Anschluß der Signalplatte erfolgt über einen Federkontakt, der gegen den Metallring am vorderen Ende der Röhre gedrückt wird. Dieser Federkontakt ist meistens bereits im Spulensatz eingebaut. Die Verbindung zum Vorverstärker muß möglichst kapazitätsarm ausgeführt werden.
Die Bildqualität hängt sehr stark von der Konstruktion des verwendeten Fokussier- und Ablenkspulensatzes ab. Dieser Spulensatz muß so ausgebildet sein, daß der abtastende Elektronenstrahl über die gesamte Fläche hinweg möglichst senkrecht auftrifft, um Aufhellungen und Ungleichmäßigkeiten im Bildsignal zu vermeiden. Die Fokussierspule soll so geschaltet sein, daß der Nordpol des Fokussierfeldes am bildseitigen Ende der Anordnung liegt. Die Temperatur der Signalplatte soll weder im Betrieb noch während der Lagerung der Röhre 70° C überschreiten. Während des Betriebes wird eine Temperatur von 25 - 35 °C empfohlen. Da die Temperatur der Signalplatte durch die Umgebungstemperatur, die Wärmeentwicklung der Röhre selbst sowie die der Bauelemente der Kamera und durch das eingestrahlte Licht bestimmt wird, muß die Röhre eventuell luftgekühlt bzw. zwischen Optik und Signalplatte ein Wärmeschutzfilter eingebaut werden.

Es wird auch empfohlen, die Temperatur der Signalplatte im Betrieb möglichst konstant zu halten, da der Dunkelstrom mit zunehmender Temperatur anwächst. Ist das nicht möglich, dann muß die Signalplattenspannung von Zeit zu Zeit nachgestellt werden. Der Dunkelstrom ändert sich auch mit der Signalplattenspannung. Deshalb ist die Signalplattenspannung so einzustellen, daß bei der vorhandenen Lichtintensität ein ausreichendes Bildsignal erreicht wird, ohne daß durch zu hohen Dunkelstrom eventuell Ungleichmäßigkeiten im Schwarzpegel auftreten.

Abbildung 3 zeigt die Trägheit der Bilderzeugung. Die Röhre wurde in den angegebenen Zeitintervallen jeweils belichtet und abgedunkelt. Die Plattenspannung wurde so gewählt, daß bei den angegebenen Beleuchtungsstärken stets ein Signalstrom von 200 nA erzeugt wurde. Es ist zu erkennen, daß die Trägheit mit zunehmender Beleuchtungsstärke abnimmt. Das Resistron Typ 2255 zeichnet sich durch eine besonders geringe Trägheit aus.



Abl. 3 Zeitlicher Verlauf des Ausgangssignals bei periodischer Belichtung und 3 verschiedenen Beleuchtungsstärken (Beleuchtungszeit: 300 msec.; Dunkelpause: 700 msec.)

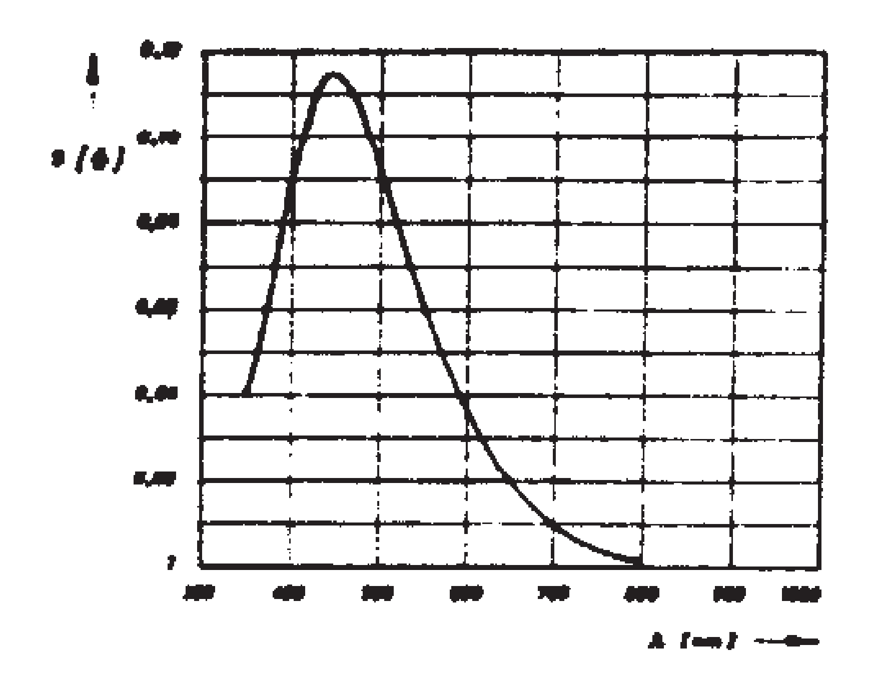


Abb. 4 Spektrale Verteilung der Empfindlichkeit bei einem Dunkelstrom und Signalstrom von je 20 nA.

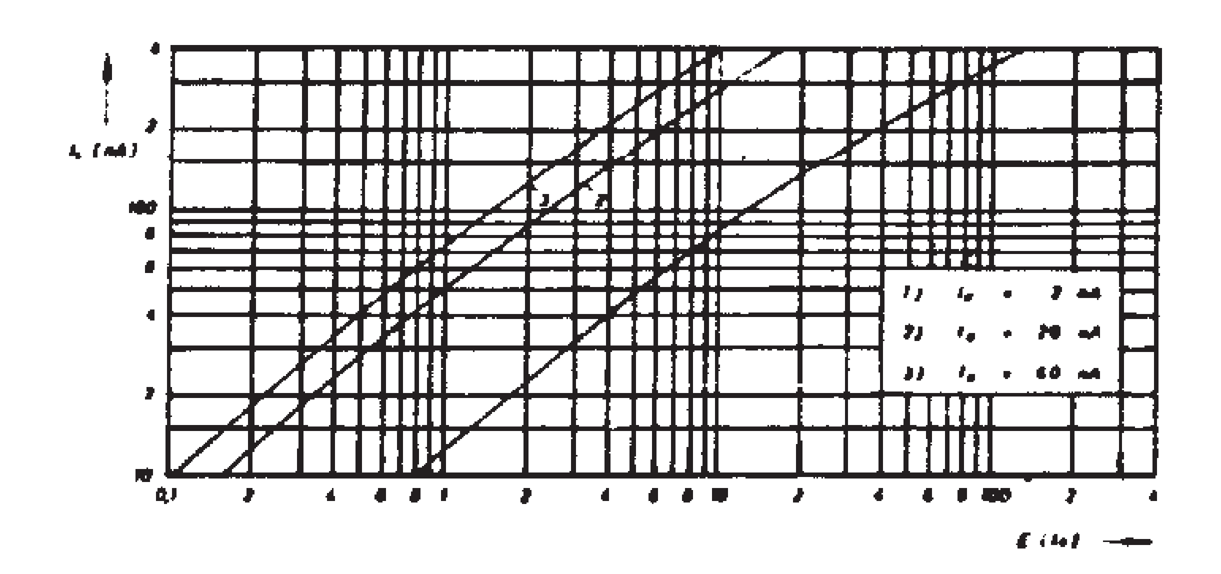


Abb. 5 Übertragungskennlinien bei 3 verschieden eingestellten Dunkelstromwerten.

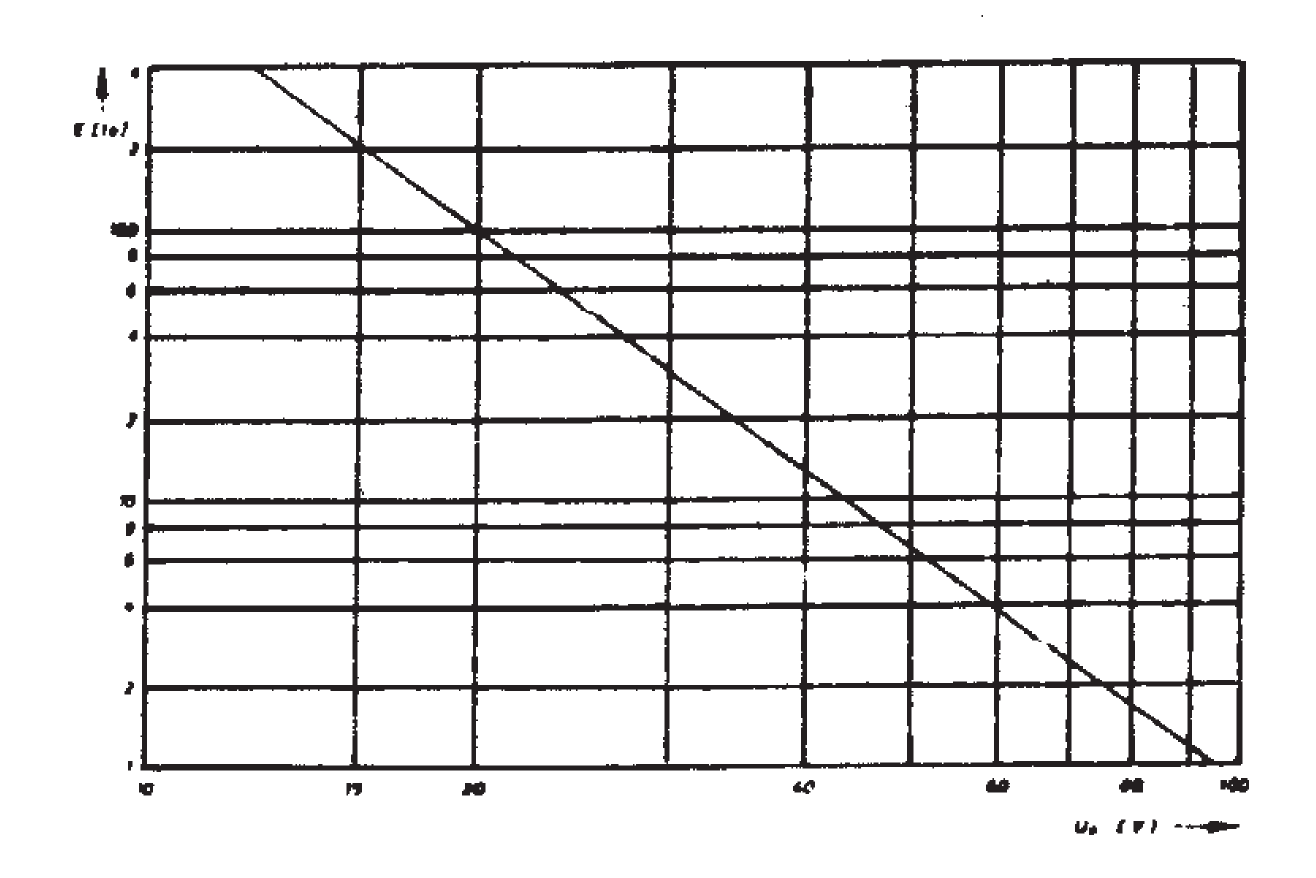


Abb. 6 Zusammenhang zwischen Beleuchtungsstärke und Plattenspannung bei konstantem Ausgangssignal von 200 nA.

In Abbildung 4 ist die spektrale Empfindlichkeit dargestellt. Die Werte wurden bei einem konstanten Signalausgang von 20 nA und einem Dunkelstrom von 20 nA aufgenommen.

Die erzielbare Auflösung hängt bei dem Typ 2255 sehr stark von den Betriebsbedingungen ab. Voraussetzung für eine gute Auflösung ist immer eine exakte Justierung der Röhre im Spulensatz. Ferner wächst die Auflösung mit zunehmender Spannung an Gitter 3 und Gitter 4, allerdings muß mit Erhöhung dieser Spannungen auch der Strom in der Fokussierspule und die Ablenkleistung erhöht werden.

Die Abhängigkeit des Signalstromes von der Beleuchtungsstärke ist in Abbildung 5 dargestellt. Der mittlere Gammawert liegt bei etwa 0,7 und ist ziemlich konstant über den gesamten ausnutzbaren Belichtungsspielraum. Die Schwankungen des Gammawertes verschiedener Exemplare des Typs 2255 sind außerordentlich gering. Dadurch entfällt eine sonst notwendige Korrektur der Übertragungskennlinie.

Abbildung 6 zeigt die typische Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke von der Plattenspannung zur Erzeugung eines Signalstromes von 200 nA.

Der Abdruck erfolgte mit freundlicher Genehmigung der Firma: **HEIMANN GMBH** 6200 Wiesbaden-Dotzheim

---

Im zweiten Teil dieses Artikels in Heft 1 1972 erfahren Sie etwas über die Einstellung von Resistrons im Betrieb und über Prüfbedingungen und Daten der Resistrons!

Der kleine Tip:

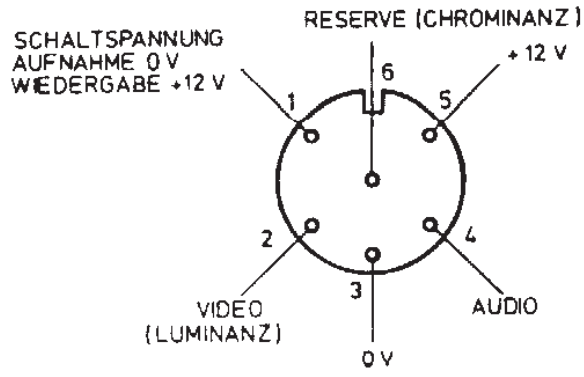
EMPFÄNGER-ANSCHLUSS FÜR VIDEO-REKORDER

Video-Recorder werden bei ATV-Versuchen immer häufiger benutzt. Beim Anschluß der Geräte an Heim-Fernseher, die oft als Monitor benutzt werden, treten nicht selten Probleme auf. Nachfolgend soll kurz darauf eingegangen werden.

Die Zeichnung zeigt die Beschaltung der in den Video-Rekordern der Firmen Grundig und Philips eingebauten Video-Normanschlußbuchse. Dabei handelt es sich um einen sechspoligen Stecker, der neben den Audio- und Videokanälen auch noch eine +12V-Versorgung für einen Anschlußadapter ermöglicht und außerdem zur Aufnahme/Wiedergabe-Umschaltung des Empfängers eine entsprechende Schalt - spannung liefert.

Ein komplett auf einer Platine aufgebauter Adapter wird noch in diesem Jahr veröffentlicht werden. Abweichend von der Grundig - und Philips-Norm werden dabei fünfpolige Stereo-Dioden-Stecker verwendet. Die Bau - beschreibung erfolgt vorraussichtlich in Heft 2/72. 6vd

(nach: Siemens - Halbleiter-Schaltbeispiele 1971/72)



DIE ANZEIGEN-REDAKTION DES TV-AMATEUR INFORMIERT

NEU ! - Preise für Kleinanzeigen - NEU !

Laut Beschluß der Redaktionskonferenz vom 18./19.12.71 sind Kleinanzeigen für Mitglieder kostenlos. Nichtmitglieder zahlen für eine Zeile Text - ca. 45 Buchstaben bzw. Zeichen - einen Preis von DM 1,-; bei nicht vollendeter Zeile den prozentualen Anteil. Die Chiffregebühr beträgt ebenfalls DM 1,-.
Es können nur private Angebote veröffentlicht werden.

DIE ANZEIGEN-REDAKTION

VERKAUFE: Kaltkathodenröhren (Thyratrons) ELESTA ER21 A und ER22 (ungebraucht) - Stück DM 2,-/5 Stück DM 8,-.
Wer braucht 1" Vidicon-Bildaufnahmeröhren ?
Zuschriften an DC 6 VD.

Isophon-Tiefton-Lautsprecher P25 A zu verkaufen! Max. 12Watt, Z = 5 Ohm, neu, ungebraucht, orginal verpackt. DM 20,-

DC 6 LC

In unseren nächsten Heften finden Sie voraussichtlich folgende Artikel :

- ATV-TX mit Restseitenband und FM-Ton nach der ZF-Methode
- Modulationsgrad-Messung bei ATV
- Verschiedene Restseitenband-Filter
- ATV-Testbilder-"Norm"
- verschiedene Industrie-Geräte-Tests
- 50Hz-DC/AC-Wandler für portablen ATV-Betrieb
- ATV-TX in gedruckter Schaltung mit Röhren und 27MHz-Quarzen
- Regelbare Video-Dämpfungsglieder



ArbeitsGemeinschaft AmateurfunkFernsehen